

## BULGING METHOD

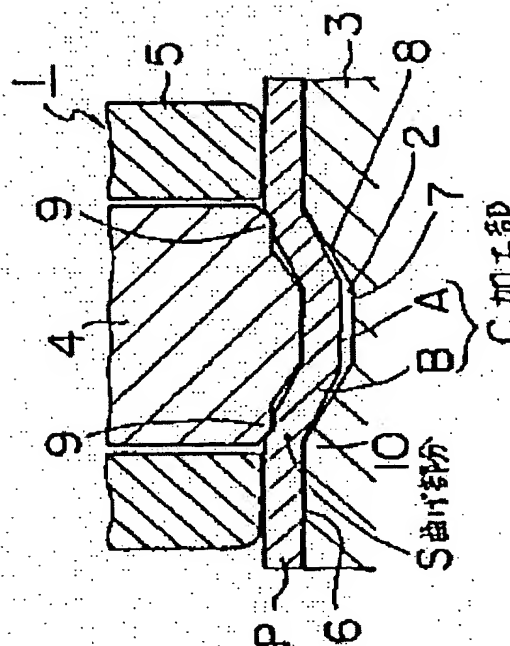
**Patent number:** JP2192826  
**Publication date:** 1990-07-30  
**Inventor:** SUGIMORI SHINICHI; others: 01  
**Applicant:** SANKYO ALUM IND CO LTD  
**Classification:**  
**- International:** B21D22/02; B21D24/00  
**- european:**  
**Application number:** JP19880301262 19881128  
**Priority number(s):**

Report a data error here

### Abstract of JP2192826

**PURPOSE:** To obtain a good formed part not marred in shape precision by forming a worked part and compression deforming a bent part with a force responding to the tensile stress generated in a bent part on a bulging base end side of the worked part in the bulging direction of the worked part.

**CONSTITUTION:** An upper die is lowered and a punch 4 projects toward a forming part 2, a worked part C is bulged between the punch 4 and the die 3 and bent parts S on the bulging base end sides in the working part C are locked, compressed and deformed between compression parts 9 and shoulder parts 10. At this time, a tensile stress is generated in the worked part C in the forming time, the tensile stress shows the largest value, especially, at the bent parts S but this tensile stress is cancelled by the compressive stress in the plate thickness direction generated by holding between the compression parts 9 and the shoulder parts 10. Besides, the flow of the plate thickness is generated by the compressive deformation to the bulging tip sides to restrain elasticity recovery on the bulging tip sides.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-192826

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 21 D 22/02  
24/00

識別記号

Z

庁内整理番号

7059-4E  
7059-4E

⑭ 公開 平成2年(1990)7月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 張出し成形方法

⑯ 特 願 昭63-301262

⑰ 出 願 昭63(1988)11月28日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)10月5日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-251192

⑳ 発 明 者 杉 森 真 一 富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウム工業株式会社  
内

㉑ 発 明 者 矢 野 伸 之 富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウム工業株式会社  
内

㉒ 出 願 人 三協アルミニウム工業 富山県高岡市早川70番地  
株式会社

㉓ 代 理 人 弁理士 小 塩 豊

明 細 書

1. 発明の名称

張出し成形方法

2. 特許請求の範囲

(1) プレス型により金属板材に所定形状の加工部を張出し成形するに際し、前記加工部の成形とともに、前記加工部の張出し基端側の曲げ部分に生じる引張応力に対応した力で前記曲げ部分を加工部張出し方向へ圧縮変形させることを特徴とする張出し成形方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、金属板材に模様や部品取付け部等の加工部をプレス型により張出し成形するのに利用する張出し成形方法に関するものである。

(従来の技術)

従来において、例えば、張出し成形された模様を有する建築物用金属パネルを製造する工程として、第17図に示すように、金属板材100に矩

形のインゴットケース状の加工部101を張出し成形するにあたっては、第16図に示すようなプレス型を用いていた。

図中のプレス型は、固定された下型に、空間から成る成形部102aを有するダイ102を備え、と共に、昇降可能な上型にポンチ103とブラנקホルダ104とを備えている。前記ブラנקホルダ104は、ポンチ103の側部を包囲する形態を成し、上型の下降時には前記ポンチ103よりも先行するようになっている。

上記のプレス型は、ダイ102上に金属板材100を位置決めしたのち、上型を下降させていくと、ブラנקホルダ104で金属板材100をダイ102の上に押圧固定するのに続いて、ポンチ103が成形部102aに向けて突出状態となり、前記ポンチ103とダイ102との間で金属板材100に先の加工部101を張出し成形する。

(発明が解決しようとする課題)

ここで、張出し成形では、成形不良が生じる原

図の一つとして、金属板材の弾性回復がある。つまり、上記したような張出し成形では、成形時の加工部101に引張応力が生じ、とくに張出し基端側の曲げ部分S（第18図中に示す）において引張応力が最も大きくなるため、離型後には、前記曲げ部分S以外の部分の弾性回復によって張出し先端部分が基端側へ戻ろうとする状態になる。これにより、加工部101の変形が非加工部分に影響し、金属板材100に「そり」「ねじれ」「べこ」といった面ひずみが生じたり、全体的に加工部張出し方向と反対側へ湾曲状態になったりすることがあり、とくに、加工部101を模倣として多数配列させる場合には湾曲の度合がより増大して成形品の形状精度を著しく損うことがあるという問題点があり、このような問題点を解決することが課題になっていた。なお、上記した面ひずみは、曲げ部分Sの残留応力により生じることもあり、加工部101の形状等によってもその度合が異なるが、いずれにしても加工部101における応力分布の不均一が原因である。

この発明による張出し成形方法は、プレス型により金属板材に所定形状の加工部を張出し成形するに際し、前記加工部の成形とともに、前記加工部の張出し基端側の曲げ部分に生じる引張応力に対応した力で前記曲げ部分を加工部張出し方向へ圧縮変形させる構成とすることにより、上記構成を従来の課題を解決するための手段としている。

なお、引張応力に対応した曲げ部分への圧縮力は、金属板材の板厚方向への圧縮量、および圧縮部分の幅などにより決定することができ、例えば、プレス型のポンチにこれらの諸寸法を有する押圧部を設けることにより、成形時に前記圧縮力を得ることが可能となる。

#### （発明の作用）

この発明による張出し成形方法は、張出し成形される加工部において最も引張応力が大である張出し基端側の曲げ部分に、加工部の成形とともにその引張応力に応じた力で加工部張出し方向に圧縮変形を与え、これにより生じた板厚方向の圧縮

また、上記した成形不良に対処するために、弾性回復を見込んだ金型設計を行うことがあるが、これにはかなりの経験を要し、そのうえ加工部の形状によっては面ひずみを完全に無くすることが不可能であった。さらに、張出し成形に際して、非成形部分の変形をも防ぐために、ブランクホルダにビードを設けたり、ブランクホルダによる押圧力を高めたりすることが行われていたが、いずれの場合も上記した面ひずみを解消するに至らず、とくにビードの適用は、圧痕が形成されることから加工部を模倣として一箇所ずつ形成する場合などにおいて好ましくないことがあった。

#### （発明の目的）

この発明は、上記したような従来の課題に着目して成されたものであり、弾性回復を見込んだ複雑な金型設計を必要とせず、形状精度が損われることの無い良好な成形品を得ることができる張出し成形方法を提供することを目的としている。

#### （発明の構成）

##### （課題を解決するための手段）

応力で先の引張応力を相殺した状態にし、且つ加工部の張出し先端側の弾性回復が非加工部分に影響するのを防止し、さらには金属板材全体の面ひずみを防止する。

#### （実施例）

##### 実施例1

第1図～第3図は、この発明の張出し成形方法に適用可能なプレス型の一例を説明する図である。なお、この実施例1では、所定の板厚tを有するアルミニウム合金製の金属板材Pに、張出し先端部Aと所定の立上り角度 $\theta$ の傾斜部Bとを有する矩形のインゴットケース状の加工部Cを張出し成形する場合を示している。

プレス型1は、固定された下型に、加工部Cに対応した凹状の成形部2を有するダイ3を備えると共に、昇降可能な上型に、ポンチ4とこのポンチ4の側部を包囲する状態で設けたブランクホルダ5とを備えている。前記ブランクホルダ5は、上型の下降時にポンチ4よりも先行するように、図示しないリテーナや弾性体により吊持されてお

り、ダイ3の押え面6に相対向している。

前記成形部2は、水平な底部7と、前記底部7から所定の傾斜角度 $\theta$ dにて前記押え面6との境である肩部10に至る傾斜面8とを有している。また、前記ポンチ4の下面における縁部分全周には、加工部Cの張出し先端側の曲げ部分Sに生じる引張応力に対応した力で前記曲げ部分Sを加工部張出し方向(下方向)へ圧縮変形させる手段として、段状の押圧部9が形成してある。前記押圧部9は、前記ダイ3の肩部10に対応し、上型が下死点に到達した状態において、前記曲げ部分Sを圧縮させる分に相当する突出寸法aと幅寸法bとを有している。

上記のプレス型1は、ダイ3上に金属板材Pを位置決めしたのち、上型を下降させていくと、バンクホルダ5とダイ3の押え面6との間で金属板材Pを強固に挟持するのに続いて、ポンチ4が成形部2に向けて突出状態となり、前記ポンチ4とダイ3との間で加工部Cを張出し成形すると共に、押圧部9と肩部10との間で前記加工部Cに

そして、上記のプレス型15を用い、押圧部9の突出寸法aおよび幅寸法bや、成形部2における傾斜面8の傾斜角度 $\theta$ dを各々異ならせて、金属板材Pに多数の加工部Cを並べて張出し成形する実験を行った。

金属板材Pは、アルミニウム合金(A1100P-H14)であって、板厚tが2mm、たて横1000mm×1000mmのものを使用した。成形部Cは、第7図～第9図に示すように、張出し先端部Aの長辺 $e_1$ を59mm、短辺 $f_1$ を5mmとし、張出し先端部の長辺 $e_2$ を88mm、短辺 $f_2$ を14mmとし、さらに張出し寸法hを2mm、傾斜面Bの立上り角度 $\theta$ を24°と設定した。また、前記金属板材P上において、加工部Cをその短辺方向に15mm間隔で28個、さらに各列毎に長辺方向に15mm間隔で10個配列して、合計280個の加工部Cを成形することとし、この際、短辺方向をX方向、長辺方向をY方向とした。

そして、加圧力30tで全加工部Cを端から順

おける張出し先端側の曲げ部分Sを抜き取って圧縮変形させる。このとき、成形時における加工部Cには、引張応力が生じ、とくに前記曲げ部分Sにおいて引張応力が最大となるが、押圧部9と肩部10との抜き取りにより生じた板厚方向の圧縮応力で先の引張応力を相殺した状態にし、且つその圧縮変形により張出し先端側へ肉の流れを生じさせて前記張出し先端側での弾性回復を抑止する。

## 実施例2

第4図～第6図は、この発明の張出し成形方法に適用可能なプレス型の他の例を説明する図である。なお、先の実施例1におけるプレス型の構成部位と同一の部位には、同一符号を付して説明を省略する。

この実施例2におけるプレス型15は、各図中の一点鎖線で示すように、ダイ3における肩部10の直上にポンチ4の押圧部9が位置する構造になっている。これにより、上記プレス型15は、押圧部9の幅寸法bが先の実施例1の場合(第3図参照)よりも大きくなっている。

に成形し、さらに押圧部9や成形部2の諸寸法を各々異ならせて複数の金属板材Pに同じ加工部Cを成形し、成形後における金属板材Pの反り量を測定した。この測定は、第10図に示すように、対辺の間3箇所に糸11を平行に張り、糸11と金属板材Pとの最大間隔について行った。なお、この実施例では、3箇所の測定結果に大差が無かったため、中間の糸11における間隔を反り量の代表値とした。また、反り量は、第11図に示すように、金属板材Pが加工部Cの張出し方向と反対側に湾曲した状態(実線の状態)において「+」とし、その逆(仮想線の状態)を「-」とした。

実験の結果は、第12図～第14図に示すように、押圧部9の突出寸法aおよび幅寸法bを増大させていくと、X方向の反り量がいずれも「+」側から「-」側へ変化していくことが判明し、成形部2の傾斜面角度 $\theta$ dと加工部Cの立上り角度 $\theta$ との差を増大させていくと、X方向の反り量が主として「+」の領域で増大していくことが判

明した。なお、Y方向については、いずれも反り量が10mm以下であって、形状精度を損うほどの変形が生じていないことが判明した。

そして、押圧部9の突出寸法aを0.45mm～0.55mm、幅寸法bを1.8mm～2.2mm、成形部2の傾斜面角度θdと加工部Cの立上り角度θ。(24°)との差を0°～15°としたときに、X方向およびY方向の反り量がいずれも10mm以下、つまり形状精度が十分に保たれている状態となり、局部的な「そり」や「ねじれ」および「べこ」等の全く無い良好な成形品が得られることを確認した。

また、この実施例2のように肩部10の直上に押圧部9が位置するプレス型15を用いると、より一層良好な成形を実現することができた。これは、上記構造により成形に適した押圧部9の幅寸法b(1.8mm～2.2mm)を容易に設定できることによるものであり、これと同時に、曲げ部分Sのコーナー部およびその周辺の範囲を十分に圧縮して、引張応力を相殺するのに見合った圧

を加工部突出し方向へ圧縮変形させるようにしたため、加工部の形状に左右されることなく、面びずみの発生を防止して形状精度の高い良好な成形品を得ることができると共に、成形とともに加工部の範囲内で弾性回復による変形を抑止することから、一回の工程で成形を完了することができ、さらに、金型設計の容易化を図ることができるなどの優れた効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はこの発明に適用可能なプレス型の一例を説明する金属板材挟持状態および成形状態の各々断面図、第3図は第2図中の成形された曲げ部分を拡大した断面図、第4図および第5図はこの発明に適用可能なプレス型の他の例を説明する各々断面図、第6図は第5図中の成形された曲げ部分を拡大した断面図、第7図は金属板材における加工部の配列を説明する平面図、第8図および第9図は加工部の諸寸法を説明する凸側の平面図および断面図、第10図は金属板材の反り量の測定要領を説明する斜視図、第11図は

応力が得られることによるものである。

なお、上記したプレス型における諸寸法は、金属板材および加工部の材質や寸法により当然変化する。前記加工部の形状は、上記実施例の矩形のほか、正方形、丸形あるいはさらに複雑なものとするのが可能であり、とくに限定されることはない。また、押圧部9の形状なども上記実施例のほか、例えば第15図(a)(b)に示すように、断面台形の突起状にしたり、その表面を曲面にしたりすることができ、このとき、押圧部の突出寸法および幅寸法は、先にも述べたように、上型が下死点に到達した状態において曲げ部分Sを圧縮させる分(実際に金属板材に食い込む分)およびその幅の寸法である。

#### 【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明の突出し成形方法は、プレス型により金属板材に所定形状の加工部を突出し成形するに際し、前記加工部の成形とともに、前記加工部の突出し基端側の曲げ部分に生じる引張応力に対応した力で前記曲げ部分

金属板材の湾曲方向を示す説明図、第12図、第13図および第14図は押圧部の突出寸法、幅寸法および成形部の傾斜面角度と加工部の立上り角度との差を各々変化させたときのX方向反り量の変化を説明するグラフ、第15図(a)(b)は押圧部の他の形状例を説明する各々断面図、第16図は従来におけるプレス型を説明する断面図、第17図は第16図に示すプレス型により成形される加工部の平面図である。

1, 15…プレス型、

P…金属板材、

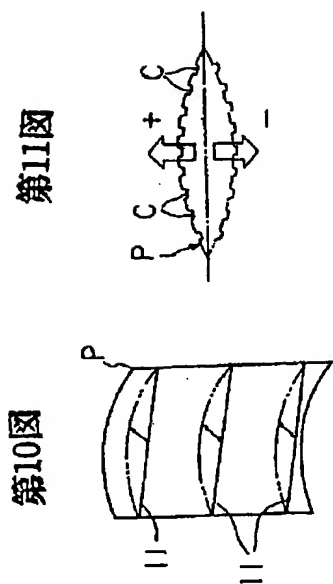
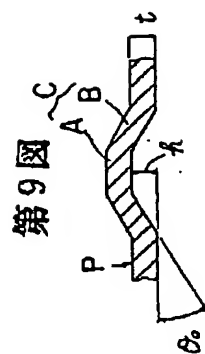
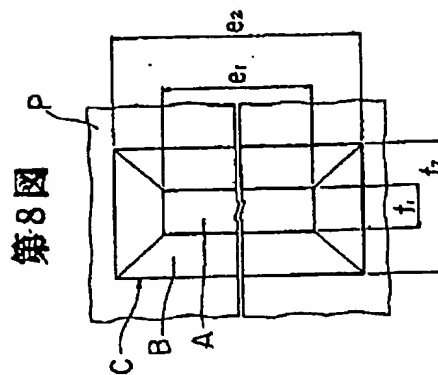
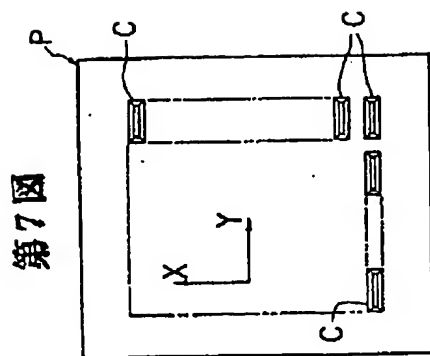
C…加工部、

S…曲げ部分。

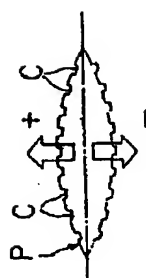
特許出願人 三協アルミニウム工業株式会社

代理人弁理士 小 塩 登

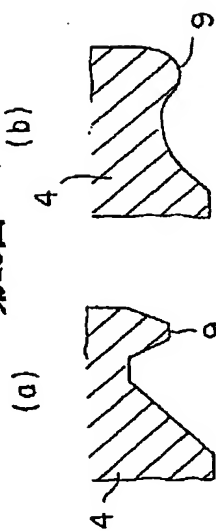




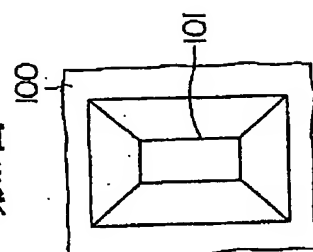
第11図



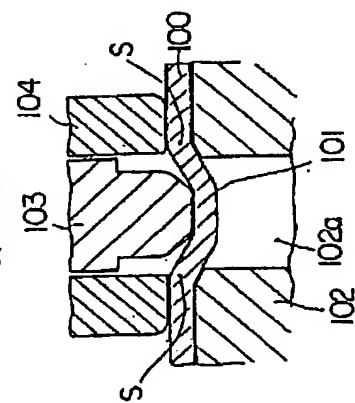
第15図



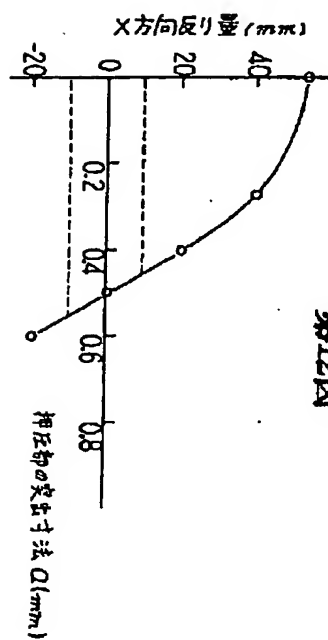
第17図



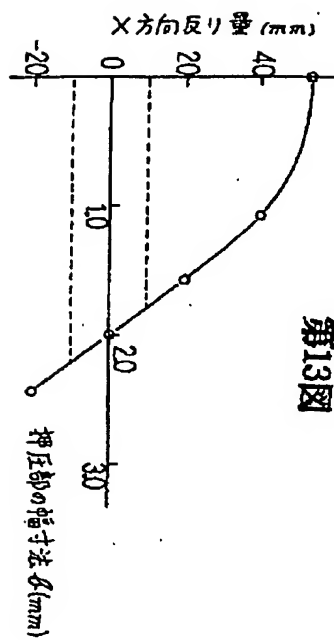
第16図



第12図



第13図



第14図

